

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-129217

(43)Date of publication of application : 09.05.2002

(51)Int.Cl.

C21B 7/24  
C21B 7/20  
G01M 13/04  
// F16C 19/52  
F16C 33/46

(21)Application number : 2000-330076

(71)Applicant : NIPPON STEEL CORP

(22)Date of filing : 30.10.2000

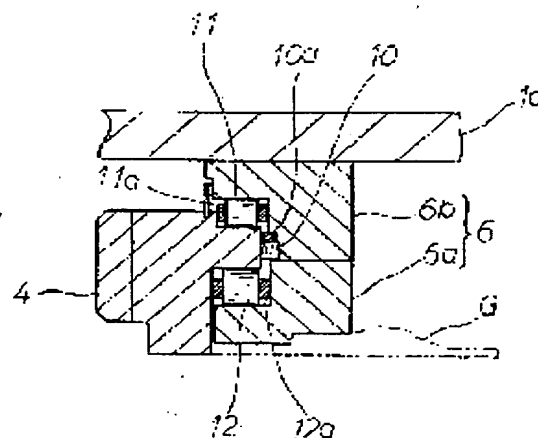
(72)Inventor : OISHI NAOKI  
TANAKA KOJI  
MURAI MAKOTO  
HIRASHITA DAIKI  
MIMA YASUHIKO

(54) METHOD FOR MEASURING DAMAGING DEGREE OF SWING-DRIVING DEVICE AT FURNACE TOP AND ITS HOLDING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for measuring damaging degree of a swing-driving device at a furnace top with which the damaging state of a holding device in an antifriction bearing in a swing-driving device at the furnace top for blast furnace can surely be recognized.

SOLUTION: In the antifriction bearing interposing rollers 10, 11, 12 between a Roballo gear 4 for swinging a chute 3 in the furnace and Roballo receiving ring 6, the holding devices 10a, 11a, 12a which include materials 15 to be distinguished from any of the rollers, the swing gears and the swing receiving ring interposed between the end surfaces of the rollers and a supporting surface of the swing gear 4 and the swing receiving ring 6, are interposed. Then, in the case that the surface of the holding device is worn to a fixed amount, etc., by driving the chute in the furnace, the material 15 included in this holding device is made to mix with grease G for lubrication. Further, this grease G for lubricator is extracted and checked to find out whether particles of this material 15 are contained or not in the grease for lubricator and to judge the damaging degree of the driving mechanism part.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

" [Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号  
特開2002-129217  
(P2002-129217A)

(43)公開日 平成14年5月9日(2002.5.9)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	FI	テーマコード(参考)
C 2 1 B 7/24	3 0 3	C 2 1 B 7/24	3 0 3 2 G 0 2 4
7/20	3 0 3	7/20	3 0 3 3 J 1 0 1
G 0 1 M 13/04		G 0 1 M 13/04	4 K 0 1 5
// F 1 6 C 19/52		F 1 6 C 19/52	
33/46		33/46	
審査請求 未請求 請求項の数6 OL (全6頁)			

(21)出願番号 特願2000-330076(P2000-330076)

(22)出願日 平成12年10月30日(2000.10.30)

(71)出願人 000006655

新日本製鐵株式会社

東京都千代田区大手町2丁目6番3号

(72)発明者 大石 直樹

愛知県東海市東海町5-3 新日本製鐵株式会社名古屋製鐵所内

(72)発明者 田中 康治

愛知県東海市東海町5-3 新日本製鐵株式会社名古屋製鐵所内

(74)代理人 100078101

弁理士 綿貫 達雄 (外2名)

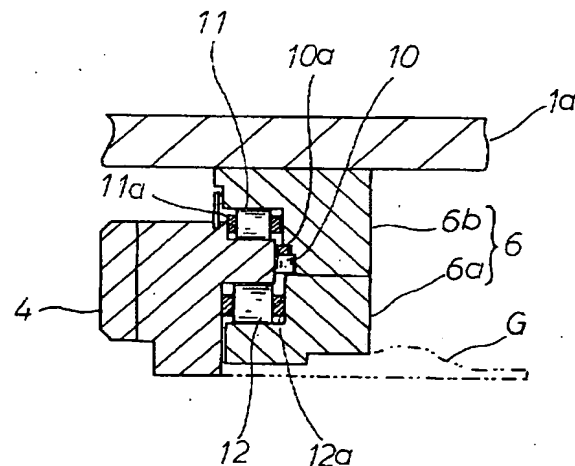
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 炉頂旋回駆動装置の損傷度測定方法および保持器

(57)【要約】

【課題】 高炉用の炉頂旋回駆動装置における転がり軸受けの保持器の損傷状態を正確に認識することができる炉頂旋回駆動装置の損傷度測定方法を提供する。

【解決手段】 炉内シュート3旋回用のロバロギヤ4とロバロ受けリング6間にコロ10、11、12を介在させた転がり軸受けであって、コロ端面と前記ロバロギヤ4とロバロ受けリング6の支持面との間にコロ、ロバロギヤ、ロバロ受けリングのいずれとも識別できる材質15を内包する保持器10a、11a、12aを介在させて、前記炉内シュートの駆動により保持器の表面が一定量摩耗等した場合に該保持器に内包した材質15が潤滑用グリスGに混入されるようにし、この潤滑用グリスGを採取して潤滑用グリスの中に前記材質15が含まれているか否かを分析することにより駆動機構部の損傷度を判断するようにした。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ロバロギヤとロバロ受けリング間にコロを介在させた炉内シュート旋回用の駆動機構部を備えた炉頂旋回駆動装置の各コロ端面と前記したロバロギヤとロバロ受けリングの支持面との間に前記コロ、ロバロギヤ、ロバロ受けリングのいずれとも識別できる材質を内包する保持器を介在させて、前記駆動機構部の駆動により保持器の表面が一定量摩耗し、若しくは保持器が損傷した場合に該保持器に内包した材質が潤滑用グリスに混入されるようにし、この潤滑用グリスを採取して潤滑用グリスの中に前記材質が含まれているか否かを分析することにより駆動機構部の損傷度を判断するようにしたことを特徴とする炉頂旋回駆動装置の損傷度測定方法。

【請求項 2】 潤滑用グリスの採取・分析を炉頂旋回駆動装置の回転稼働中に行うようにした請求項 1 に記載の炉頂旋回駆動装置の損傷度測定方法。

【請求項 3】 炉頂旋回駆動装置のロバロギヤとロバロ受けリングとの間に介在されるコロの端面とコロ支持面との間に介在させておく保持器であって、この保持器を前記コロ、ロバロギヤ、ロバロ受けリングのいずれの材質とも識別できる材質が内包されているものとしたことを特徴とする炉頂旋回駆動装置の保持器。

【請求項 4】 識別できる材質が、保持器内に埋設された状態となっている請求項 3 に記載の炉頂旋回駆動装置の保持器。

【請求項 5】 識別できる材質が、貼り合わせた状態となっている請求項 3 に記載の炉頂旋回駆動装置の保持器。

【請求項 6】 識別できる材質が、固体状物質、粉体状物質、液体状物質より選択される 1 種あるいは 2 種以上のものである請求項 3～5 のいずれかに記載の炉頂旋回駆動装置の保持器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、原料投入用の炉内シュートを旋回させるようにした高炉用の炉頂旋回駆動装置における転がり軸受けの保持器の摩耗や破損等による損傷状態を正確に認識して突発的な故障の発生を確実に防止ことができるようにした炉頂旋回駆動装置の損傷度測定方法および保持器に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】例えば、軸受け部等の損傷を早期に発見する方法として、従来から振動法や負荷電流モニタあるいは温度モニタ等によって損傷度を測定する方法が行われていた。これらの測定方法は、内輪・外輪やコロや玉等が損傷した場合の振動あるいは摩擦抵抗の変化や潤滑不良による発熱等を調べる方法であり、一般的に軸受け部であれば前記内輪・外輪やコロや玉等が最初に損傷するため評価方法としては有効である。

【0003】しかしながら、高炉用の炉頂旋回駆動装置

では、炉内シュートを旋回および傾動させるために内輪・外輪とコロとの間に保持器を介在させた構造であり、該保持器が摩耗や破損等して突発的な故障が発生するという現象が生じた。そして、この保持器は負荷をほとんど受けないために、その摩耗や破損程度を従来の振動法や負荷電流モニタ等で正確に評価することはできず、保持器の損傷に起因する突発的な故障を予測することが不可能であった。一方、高炉用炉頂旋回駆動装置の突然の故障は製造ライン全体の生産減に直結するとともに、熱源や下工程のスケジュールに大きく影響するものであり、特に特注品であるロバロギヤやロバロ受けリング等の突然の故障等は計画休止と異なり修復に長期間要するため影響が大であり、突発的な故障の発生は何としても避ける必要があった。従って、早い段階で保持器の的確な故障予測を行い、それに起因する突発的な故障を確実に防止することができる新たな炉頂旋回駆動装置の損傷度測定方法の開発が望まれていた。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】本発明は上記のような従来の問題点を解決して、原料投入用の炉内シュートを旋回させるようにした高炉用の炉頂旋回駆動装置における旋回・傾動用の転がり軸受けに取り付けてある保持器の摩耗や切削等による損傷の状態を正確に認識し、突発的な故障の発生を確実に防止ことができる炉頂旋回駆動装置の損傷度測定方法および保持器を提供することを目的として完成されたものである。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するためになされた本発明は、ロバロギヤとロバロ受けリング間にコロを介在させた炉内シュート旋回用の駆動機構部を備えた炉頂旋回駆動装置の各コロ端面と前記したロバロギヤとロバロ受けリングの支持面との間に前記コロ、ロバロギヤ、ロバロ受けリングのいずれとも識別できる材質を内包する保持器を介在させて、前記駆動機構部の駆動により保持器の表面が一定量摩耗し、若しくは保持器が損傷した場合に該保持器に内包した材質が潤滑用グリスに混入されるようにし、この潤滑用グリスを採取して潤滑用グリスの中に前記材質が含まれているか否かを分析することにより駆動機構部の損傷度を判断するようにしたことを特徴とする炉頂旋回駆動装置の損傷度測定方法を請求項 1 に係る発明とする。また、前記した摩耗粉末が混入された潤滑用グリスの採取・分析を炉頂旋回駆動装置の回転稼働中に行うようにした炉頂旋回駆動装置の損傷度測定方法を請求項 2 に係る発明とする。さらに、炉頂旋回駆動装置のロバロギヤとロバロ受けリングとの間に介在されるコロの端面とコロ支持面との間に介在させておく保持器であって、この保持器を前記コロ、ロバロギヤ、ロバロ受けリングのいずれの材質とも識別できる材質が内包されているものとしたことを特徴とする炉頂旋回駆動装置の保持器を請求項 3 に係る発明とす

る。また、前記識別できる材質が、保持器内に埋設された状態となっている保持器を請求項4に係る発明とし、識別できる材質が、貼り合わせた状態となっている保持器を請求項5に係る発明とし、識別できる材質が、固体状物質、粉体状物質、液体状物質より選択される1種あるいは2種以上のものである保持器を請求項6に係る発明とする。

【0006】

【発明の実施の形態】以下に、図面を参照しつつ本発明の好ましい実施の形態を示す。図7は、炉頂旋回駆動装置の分解斜視図を示すものであり、旋回コーン1の天板1aに設けられた投入口2より投入された鉄鋼原料を炉内シュート3で高炉内に供給するに際し、該炉内シュート3を旋回させる駆動機構部のロバロギヤ4を水平方向に回転させ、また、ウォームギヤ群5により垂直方向にスイングさせつつ作動することによって炉内シュート3を旋回させて鉄鋼原料を高炉内に均一に分散した状態で供給するよう構成されている。

【0007】このような炉頂旋回駆動装置では、図1に示されるように、前記ロバロギヤ4と、サポートリング6aとリティンリング6bからなるロバロギヤ受けリング6の間に、ラジアル荷重を支えるためのラジアルコロ10と、スラスト荷重を支えるためのリティンコロ11およびサポートコロ12が入っており、各コロ10、11、12の保持器としてラジアル保持器10a、リティン保持器11a、サポート保持器12aが組み込まれている。また、各コロ部には潤滑剤としてグリースGが充填されている。

【0008】このような転がり軸受けでは、ロバロギヤ4の回転に伴い各コロ10、11、12が回転し、それによりラジアル保持器10a、リティン保持器11a、サポート保持器12aも回転する。この場合、各保持器は軸受け半径方向の位置は固定されていないため、回転に伴いラジアル保持器10aとリティン保持器11aはリティンリング6b若しくはロバロギヤ4と接触して接触面が摺動摩耗し、一方、サポート保持器12aはサポートリング6a若しくはロバロギヤ4と接触して接触面が摺動摩耗する。そして、これらの摺動摩耗により各保持器10a、11a、12aの摩耗損傷が進行して、最終的には摩耗した保持器が各リング間の隙間に刺さったり、強度低下による破壊を起こしロバロギヤ4を回転不良・不能に至るといった現象が生じた。しかしながら、このような摩耗損傷は定常的に進行しているものであり、かつ振動・負荷・熱等の変化としては外部に現れないものである。従って、従来の振動法や負荷電流モニタや温度モニタ等では保持器の摩耗の進行状況を正確に把握することは困難であり、保持器の損傷に起因する突発的な故障を予測することが不可能であった。

【0009】そこで本発明では、前記保持器の中にコロ、ロバロギヤ、ロバロ受けリングのいずれとも識別で

きる材質を内包させておき、前記駆動機構部の駆動により保持器の表面が一定量摩耗し、若しくは保持器が損傷した場合に該保持器に内包した材質が潤滑用グリスに混入されるようにし、この潤滑用グリスを定期的に採取して、潤滑用グリスの中に前記材質が含まれているか否かを分析することにより駆動機構部の損傷度を確実かつ正確に判断するようにしたものである。

【0010】即ち、前記コロ10、11、12の端面を支持する保持器10a、11a、12aの中に前記コロ10、11、12、ロバロギヤ4、ロバロ受けリング6のいずれとも識別できる材質15を内包させたものとしておくと、炉頂旋回駆動装置の駆動により荷重がかかって摩耗が一定量進行した場合、摩耗表面にこの内包させた材質15が現れ、以後機構部に滞留している潤滑用グリス成分G中にこの材質15が含まれるようになる。従って、潤滑用グリスを定期的に採取・分析し、識別可能な材質15が確認された時点で保持器の摩耗が一定量進行したと判断することができるのである。例えば、この材質15を内包させる位置を、ロバロギヤ4やロバロ受けリング6の寸法上あるいは強度上許容される位置に設定しておけば、材質15が潤滑用グリス成分G中に現れた時点で保持器が摩耗寿命に達したと判断すること可能である。更には、摩耗限界に達する前に材質15が現れるように設定すれば、材質15が潤滑用グリス成分G中に現れた時点でそれまでの摩耗の進行速度が判るため、摩耗限界に達するまでの残存寿命を推定することも可能である。

【0011】前記保持器としては、識別できる材質15を全体に均一に混入させたものとすることもできるが、図3に示されるように、識別できる材質15が保持器の所定位置内に埋設された状態となっているものとする。図4(a)に示されるように、識別できる材質15が貼り合わせた状態となっているものとする。その他、摩耗面が片面のみの場合には、図4(b)に示されるように、識別できる材質15が片側のみに貼り合わせた状態となっているものとする。図4(b)に示されるように、識別できる材質15が片側のみに貼り合わせた状態となっているものとする。

【0012】前記識別できる材質15としては、通常コロ10、11、12やロバロギヤ4やロバロ受けリング6、および保持器10a、11a、12a等は鉄で形成されるのが普通であるので、これらとは異なる材質、例えば、金、銀、タングステン等の鉄よりも摩耗し易い固体状物質より選択した1種あるいは2種以上の材質で形成することができる。そして、潤滑用グリスGを分析して該グリスG中に前記材質15が混入した場合、あるいはその混入量から保持器の損傷度を的確に測定するのである。その他、識別できる材質15として、前記固体状物質の粉体状物質や蛍光剤等の液体状物質混入させることもでき、これらの場合には内包位置まで摩耗が進行すると材質15が一度に放出されるため潤滑用グリスG中

10

20

30

40

50

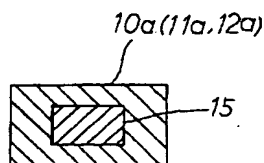
に混入する材質15量が増加し、固体状物質よりも分析が容易になる。ただし、液体状物質は潤滑用グリスGの成分と明確に分離できる必要があるため、油性のものは適さない。なお、このような保持器は、図5～図6に示されるように、ロバロ受けリング6の全周にわたって等間隔に配置しておくことにより、正確に損傷度の測定が行えることとなる。

【0013】また、前記炉頂旋回駆動装置の駆動機構部に滞留している潤滑用グリスGの採取は、炉頂圧が作用しない休風時に行うのが常識的な考え方であるが、炉頂旋回駆動装置の回転稼働中に行うのがタイムリーな測定ができて突発的な事故の予測をより完全委防止できるため好ましい。ただし、回転稼働中は炉頂旋回駆動装置内には炉頂圧に窒素ガスによるバージ圧を加えた約6～8 kg/cm<sup>2</sup>の圧力がかかっているため、従来方による時は潤滑用グリスGの採取が不可能である。従って、例えば気密性を保持しつつ前記炉頂圧により滞留グリスのみを外部へ押し上げることができるような特別な採取器具を用いて採取をする必要がある。

【0014】なお、図2は炉内シュート3の旋回により荷重がかかり、ロバロギヤ4が若干傾斜している状態を示すものである。この場合、ロバロギヤ4はわずかに傾斜した状態のままで回動を続けることとなるので、コロ10、11、12の端面を支持する各保持器10a、11a、12aはロバロギヤ4およびロバロ受けリング6との間で圧接されて圧接面が徐々に摩耗・切削することとなる。そして、保持器10a、11a、12aの表面が一定量摩耗し、若しくは保持器10a、11a、12aが損傷した場合には、該保持器10a、11a、12aに内包した材質15が潤滑用グリスGに混入することになる。従って、この潤滑用グリスGを定期的に採取して潤滑用グリスGの中に前記材質15が含まれているか否かを分析することにより駆動機構部の損傷度を正確かつ即座に判断できることとなる。この結果、従来法では不可能であったロバロギヤ4やロバロ受けリング6等の突発的な故障の発生を確実に防止することが可能となる。

\*

【図3】



\*【0015】

【発明の効果】以上の説明からも明らかなように、本発明は原料投入用の炉内シュートを旋回させるようにした高炉用の炉頂旋回駆動装置における旋回・傾動用の転がり軸受けに取り付けてある保持器の摩耗や切削等による損傷の状態を正確に認識し、突発的な故障の発生を確実に防止することができるものである。よって、本発明は従来の問題点を一掃した炉頂旋回駆動装置の損傷度測定方法および保持器として、産業の発展に寄与するところは極めて大である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態を示す要部の断面図である。

【図2】ロバロギヤが若干傾斜している状態を示す断面図である。

【図3】保持器の一例を示す断面図である。

【図4】その他の保持器の一例を示す断面図である。

【図5】保持器の配置例を示す(a)斜視図、(b)正面図、(c)平面図である。

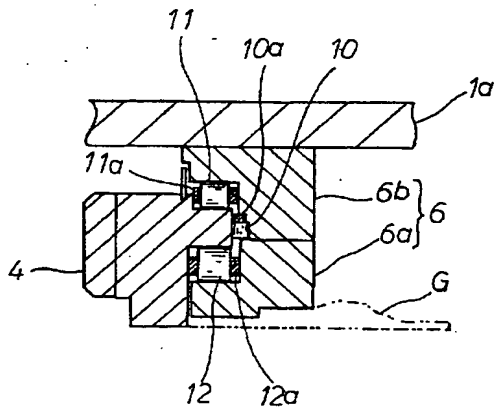
【図6】保持器の配置例を示す(a)斜視図、(b)正面図、(c)平面図である。

【図7】炉頂旋回駆動装置の概略を示す斜視図である。

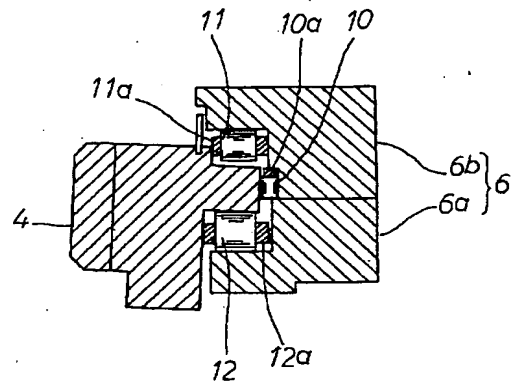
【符号の説明】

- 1 旋回コーン
- 3 炉内シュート
- 4 ロバロギヤ
- 6 ロバロ受けリング
- 6a サポートリング
- 6b リティンリング
- 10 ラジアルコロ
- 10a 保持器
- 11 リティンコロ
- 11a 保持器
- 12 サポートコロ
- 12a 保持器
- 15 識別できる材質

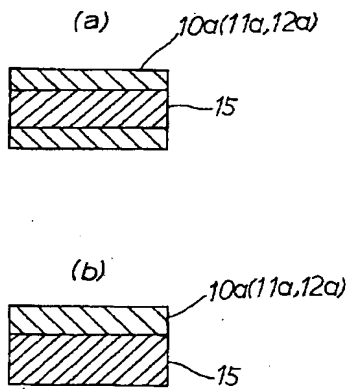
【図1】



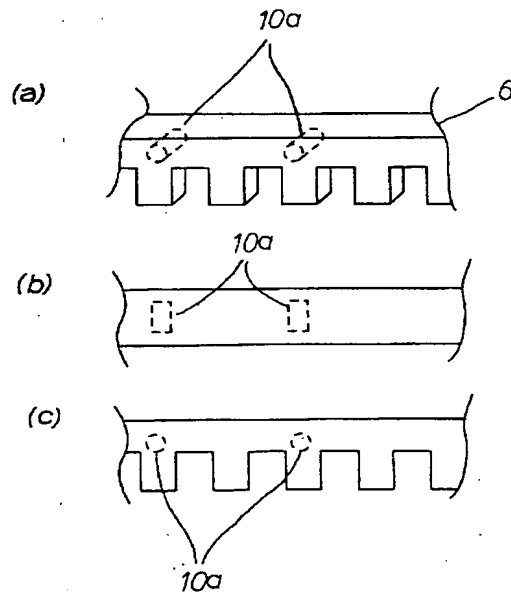
【図2】



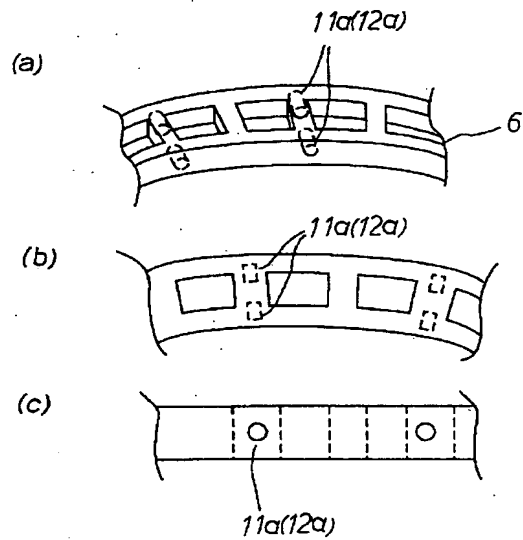
【図4】



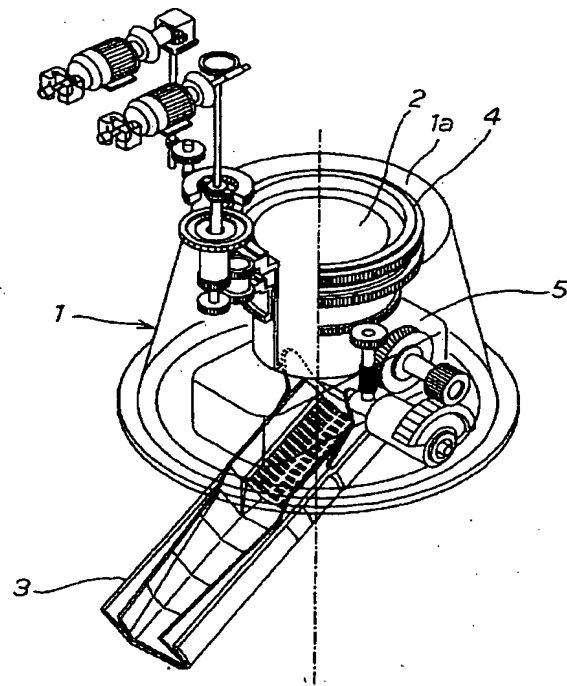
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 村井 誠  
愛知県東海市東海町5-3 新日本製鐵株  
式会社名古屋製鐵所内  
(72)発明者 平下 大樹  
愛知県東海市東海町5-3 新日本製鐵株  
式会社名古屋製鐵所内

(72)発明者 美馬 保彦  
愛知県東海市東海町5-3 新日本製鐵株  
式会社名古屋製鐵所内  
Fターム(参考) 2G024 AC01 BA21 CA24  
3J101 AA12 AA32 AA52 AA53 AA62  
BA22 BA50 EA01 FA21 GA34  
4K015 GB05 KA09 KA10